

**METHOD FOR RECORDING PHASE TRANSITION TYPE OPTICAL RECORDING MEDIUM AND RECORDING AND REPRODUCING DEVICE**

Patent number: JP2001222819  
Publication date: 2001-08-17  
Inventor: YAMADA KATSUYUKI; NAKAMURA YUKI; KATO MASANORI  
Applicant: RICOH KK  
Classification:  
- international: G11B7/0045; G11B7/125; G11B7/24; G11B20/10  
- european:  
Application number: JP20000030745 20000208  
Priority number(s): JP20000030745 20000208

Also published as:

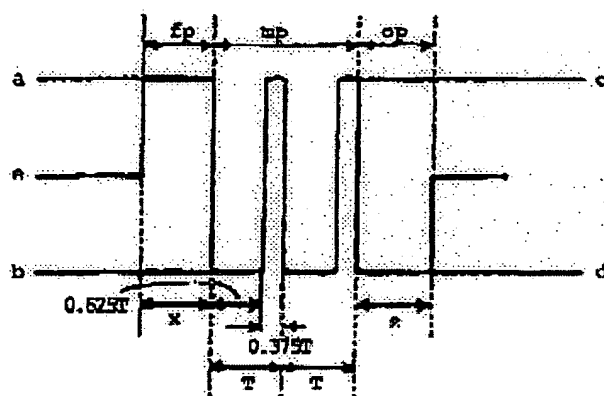


US6757232 (B2)  
US2001017833 (A1)

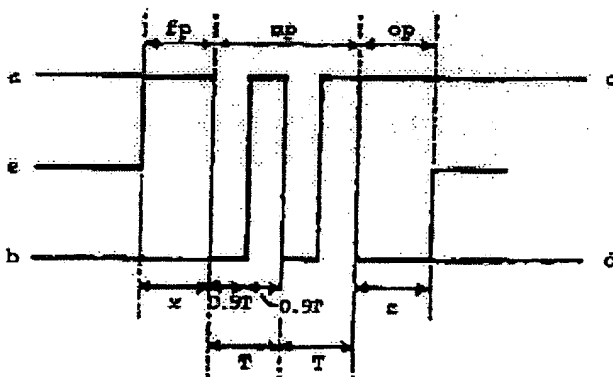
Report a data error here

**Abstract of JP2001222819**

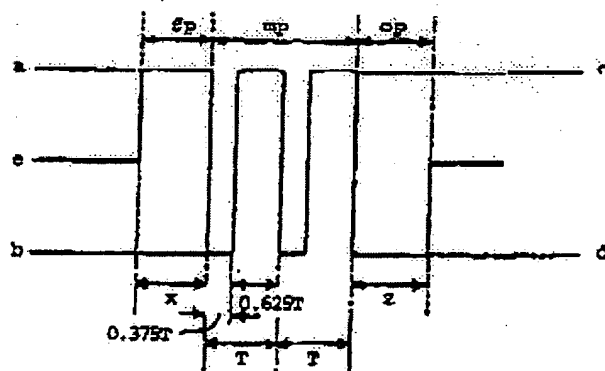
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the signal quality by multispeed recording and/or CAV recording and the stability in repeating overwriting. **SOLUTION:** When the recording of a 0 signal which has a signal width  $nT$  after modulation is executed, recording waves are formed as continuous electromagnetic waves of a power level  $e$  and when the recording of a 1 signal is executed, recording pulse trains are formed as electromagnetic wave pulse trains having a pulse part  $fp$  possessing a time width  $x$  and a power level  $a$ , a multipulse part  $mp$  where low level pulses of a power level  $b$  having the time width of  $T$  in total and high level pulses of a power level  $c$  alternately continue total  $(n-n')$  times at a duty ratio  $y$  and a pulse part  $op$  having a time width  $z$  and a power level  $d$ , in which  $x$ ,  $y$  and  $z$  are specified to  $5T \leq x \leq 2.0T$ ,  $0.125 \leq y \leq 0.875$ ,  $0.125T \leq z \leq 1.0T$ ;  $n'$  is defined as a positive integer of  $n' \leq n$  and  $(a$  and  $c) \geq e \geq (b$  and  $d)$  are defined and the duty ratio  $y$  is decreased with an increase of a recording line speed.



(a) Recording linear velocity: 9.6 m/s



(b) Recording linear velocity: 19.2 m/s



(c) Recording linear velocity: 24.0 m/s

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-222819

(P2001-222819A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド*(参考)
G 1 1 B 7/0045		G 1 1 B 7/0045	A 5 D 0 2 9
7/125		7/125	C 5 D 0 4 4
7/24	5 1 1	7/24	5 1 1 5 D 0 9 0
20/10	3 4 1	20/10	3 4 1 Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-30745(P2000-30745)

(22) 出願日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 山田 勝幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 中村 有希

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100078994

弁理士 小松 秀岳 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相変化型光記録媒体の記録方法および記録再生装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 マルチスピード記録およびまたはCAV記録による信号品質とオーバーライト繰返し時の安定性の向上を目的とする。

【解決手段】 変調後の信号幅 $nT$ である0信号の記録を行う時、記録波をパワーレベル $e$ の連続電磁波とし、1信号の記録を行う時、記録波パルス列を、時間幅 $x$ とパワーレベル $a$ を持つパルス部 $f p$ と、合計で $T$ の時間幅を持つパワーレベル $b$ の低レベルパルスとパワーレベル $c$ の高レベルパルスとが交互にデューティ比 $y$ で、計 $(n-n')$ 回連続するマルチパルス部 $m p$ と、時間幅 $z$ とパワーレベル $d$ を持つパルス部 $o p$ を有する電磁波パルス列とし、 $x, y, z$ を $0.5T \leq x \leq 2.0T$ 、 $0.125 \leq y \leq 0.875$ 、 $0.125T \leq z \leq 1.0T$ とし、 $n'$ を $n' \leq n$ の正の整数とし( $a$ 及び $c$ ) $\geq e \geq (b$ 及び $d)$ とし、デューティ比 $y$ を記録線速度の増大とともに減少させる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁波を情報記録媒体に照射することにより該情報記録媒体の記録層に相変化を生じさせ、前記情報記録媒体に対する情報の記録、再生を行い、かつ書き換えが可能である情報記録再生方法において、信号を変調して前記情報記録媒体にPWM記録することにより情報の記録を行う際に、変調後の信号幅 $nT$  ( $T$ はクロック時間)である0信号の記録あるいは書き換えを行う時の記録波をパワーレベル $e$ の連続電磁波とし、変調後信号幅が $nT$ である1信号の記録あるいは書き換えを行う時の記録波パルス列を、時間幅 $x$ とパワーレベル $a$ を持つパルス部 $f p$ と、合計で $T$ の時間幅を持つパワーレベル $b$ の低レベルパルスとパワーレベル $c$ の高レベルパルスとが交互にデューティ比 $y$ で、計 $(n-n')$ 回連続するマルチパルス部 $m p$ と、時間幅 $z$ とパワーレベル $d$ を持つパルス部 $o p$ を有する電磁波パルス列とし、 $x, y, z$ を $0.5T \leq x \leq 2.0T, 0.125 \leq y \leq 0.875, 0.125T \leq z \leq 1.0T$ とし、 $n'$ を $n' \leq n$ の正の整数とし ( $a$ 及び $c$ )  $\geq e \geq (b$ 及び $d)$ とし、デューティ比 $y$ を記録線速度の増大とともに減少させてマルチスピード記録及びまたはCAV記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】 デューティ比 $y$ が0.5となる記録線速度が、記録可能最高線速度 $V_H$ と記録可能最低記録線速度 $V_L$ の値 ( $V_H + V_L$ ) / 2より大きく、かつ記録可能最高線速度 $V_H$ 以下としたことを特徴とする請求項1に記載の情報記録方法。

【請求項3】 情報記録媒体の記録層が $A g, I n, S b, T e$ を主成分としていることを特徴とする請求項1又は2に記載の情報記録方法。

【請求項4】 請求項1又は2の情報記録方法を用いた情報記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、相変化型光記録媒体の記録、書き換え記録の方法および記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】相変化記録における記録信号の品質を向上させる方式としては、様々な記録補償方式が開示されている。例えば、特開昭63-266632号記載のものでは、結晶化速度の大きい記録膜を用いた場合のPWM記録において、パルス列を用いて長いアモルフアスマークを記録する方式が有効であるとしている。また、特開昭63-266633号及び米国特許第5150351号に記載のものでは、パルス列の先頭及び後尾のレーザーエネルギーを高めたり、照射時間を長くすることにより、マークエッジの位置揺らぎを抑えることでジツタの改良を行っている。また、従来、特公昭63-29336号に記載されているように、光ディスク記録装置においてレーザー光などの光ス

ポットを光ディスク上に照射しながら走査し、レーザー光などの光スポットを情報信号で強弱変調して光ディスクに情報信号を記録する方法は知られており、また、光ディスクに記録された情報信号を再生してその再生信号の振幅や記録マークの長さをモニターすることにより記録光パワーや記録光パルスの幅などの記録条件を最適に調整し、設定する方法も知られている。

【0003】また、特開平9-138946、特開平9-138947、特開平9-219021には、図1に示すように、情報記録媒体にPWM記録することにより情報の記録を行う際に、変調後の信号幅が $nT$  ( $T$ はクロック時間)である0信号の記録あるいは書き換えを行う時の記録波をパワーレベル $e$ の連続電磁波とし、変調後信号幅が $nT$ である1信号の記録あるいは書き換えを行う時の記録波パルス列を、時間幅 $x$ とパワーレベル $a$ を持つパルス部 $f p$ と、合計で $T$ の時間幅を持つパワーレベル $b$ の低レベルパルス部とパワーレベル $c$ の高レベルパルスとが交互にデューティ比 $y$ で計 $(n-n')$ 回連続するマルチパルス部 $m p$ と、時間幅 $z$ とパワーレベル $d$ を持つパルス部 $o p$ を有する電磁波パルス列とし、 $x, y, z$ を $0.5T \leq x \leq 2.0T, 0.4 \leq y \leq 0.6, 0.5T \leq z \leq 1.0T$ とし、 $n'$ を $n' \leq n$ の正の整数とし ( $a$ 及び $c$ )  $\geq e \geq (b$ 及び $d)$ とすることが開示されている。また、その記録方法を用いた情報記録媒体の記録再生装置が開示されている。

【0004】従来の技術により、大幅に、記録信号品質とオーバーライト繰り返し時の安定性の向上、信頼性、汎用性の向上は図られた。しかし、近年、書き換え型情報記録媒体、特に相変化型光記録媒体においては、一つの情報記録媒体で、複数の線速度で記録できる技術が求められている。また、記録速度の高速化が求められており、高速記録に有利なCAV記録も要求されるようになってきた。これらの技術的な要求に対して、上記の特開平9-138946、特開平9-138947、特開平9-219021に記載の技術では対応できなかった。例えば、CD線速度4Xで記録できる $f p, m p, o p$ をもつ記録ストラテジで、8X速度記録、および10X速度記録した場合に、8X速度記録、および10X速度記録では十分な信号品質が得られなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】マルチスピード記録およびまたはCAV記録による信号品質とオーバーライト繰り返し時の安定性の向上、信頼性、汎用性の向上が課題である。

【0006】本発明は、良好な信号品質が得られるマルチスピードおよびCAV記録可能な情報記録方法および情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、電磁波を情報記録媒体に照

射することにより該情報記録媒体の記録層に相変化を生じさせ、前記情報記録媒体に対する情報の記録、再生を行い、かつ書き換えが可能である情報記録再生方法において、信号を変調して前記情報記録媒体にPWM記録することにより情報の記録を行う際に、変調後の信号幅 $nT$  ( $T$ はクロック時間)である0信号の記録あるいは書き換えを行う時の記録波をパワーレベル $e$ の連続電磁波とし、変調後信号幅が $nT$ である1信号の記録あるいは書き換えを行う時の記録波パルス列を、時間幅 $x$ とパワーレベル $a$ を持つパルス部 $f p$ と、合計で $T$ の時間幅を持つパワーレベル $b$ の低レベルパルスとパワーレベル $c$ の高レベルパルスとが交互にデューティ比 $y$ で、計 $(n-n')$ 回連続するマルチパルス部 $m p$ と、時間幅 $z$ とパワーレベル $d$ を持つパルス部 $o p$ を有する電磁波パルス列とし、 $x, y, z$ を $0.5T \leq x \leq 2.0T, 0.125 \leq y \leq 0.875, 0.125T \leq z \leq 1.0T$ とし、 $n'$ を $n' \leq n$ の正の整数とし( $a$ 及び $c$ )  $\geq e \geq (b$ 及び $d)$ とし、デューティ比 $y$ を記録線速度の増大とともに減少させることによって、高線速記録時の記録エネルギーを補い、マルチスピード記録およびCAV記録を容易にする。また、低線速記録時には、デューティ比 $y$ を大きくすることで、過剰な記録エネルギーを抑制し、マルチスピード記録およびまたはCAV記録を容易にする。

【0008】上記目的を達成するため、請求項2に係る発明は、請求項1に加えて、さらにデューティ比 $y$ が $0.5$ を好適とする記録線速度を記録可能最高線速度 $V_H$ と記録可能最低記録線速度 $V_L$ の中心値 $(V_H + V_L)/2$ より大きく、かつ記録可能最高線速度 $V_H$ 以下とすることで、よりドライブメディアのマッチング性能の良質な記録信号が得られる。

【0009】上記目的を達成するため、請求項3に係る発明は、情報記録媒体にAg、In、Sb、Teを主成分とする記録層を用いる事で、請求項1および2の情報記録方法がより効果的になる。

【0010】上記目的を達成するため、請求項4に係る発明は、請求項1および2の情報記録方法をもつことで、マルチスピード記録およびCAV記録を可能とする情報記録再生装置が得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】一般に、マルチスピード記録およびCAV記録の場合、低線速度では過剰な記録パワーとなり、高線速度では記録パワー不足となってしまう。したがって、記録線速度と記録パワーのバランスをとることが重要となる具体的な方法としては、高線速記録ほど、高パワーとすることが、CD-R等に見られるように一般的である。本発明では、図1の $m p$ 部のデューティを、記録線速度で増減させることが有効である事を見出し本発明に至った。また、この情報記録方法は、記録層がAg、In、Sb、Teを主成分とする情報記録媒

体に特に有効であった。これは、Ag、In、Sb、Teを主成分とする記録層の熱物性が、本記録パルス波にマッチングされているためである。

【0012】図2に、本発明の一例であるCD-RWの4X-10X記録のマルチスピード記録の記録波形を示す。この例は内周 $4.8m/s$ 、外周 $12.0m/s$ のCAV記録にも対応している。この例では、記録線速度 $4.8, 9.6, 12.0m/s$ で、それぞれ $m p$ のデューティ $0.75, 0.5, 0.375$ と、記録線速度の増大にあわせて、 $m p$ のデューティを減少させている。 $4.8m/s$ の低線速度記録では、 $m p$ の記録パルスを細くすることで、余分な熱ダメージを軽減し、かつ $m p$ 部の冷却時間を長くすることでエッジの位置ずれの少ないマークを記録することができる。一方、 $12.0m/s$ の高線速度記録では、 $m p$ 部の記録パルスを太くすることで、記録膜に相変化できるだけのエネルギーを与えることができるようになり、かつ、高速のため $m p$ 部の冷却時間が短くても記録層の急冷条件が整い、エッジの位置ずれの少ないマークを記録することができる。

【0013】記録層の熔融、急冷をとともう相変化型光記録媒体において、記録パルスの $m p$ のデューティが $0.5$ 近傍であることが記録層の熔融、急冷のバランスがとれており、種々の信号品質、オーバーライトに有利である。したがって、ドライブメディアのマッチングを考慮する上で、 $m p$ のデューティ $0.5$ をマルチスピード記録におけるいかなる記録線速において、設定するかが課題となる。本発明では、 $m p$ のデューティが $0.5$ となる記録線速度を、(最低記録線速度+最高記録線速度)/2より大きく、最高記録線速度以下とすることが、有効である事を見出した。マルチスピード記録可能なドライブにおいて、よく利用される記録線速度は、最高記録線速度である。CAV記録では、機械特性の影響を受けやすい外周部で高速記録となる。よって、CAV記録でも、高速記録の信号品質がより重要になってくる。このようなことから、実用上、より信頼性の高い記録を行うためには、信頼性の高い $m p$ のデューティ $0.5$ の記録パルス波形を高速記録側に設定する事が有効である事を見出し、本発明に至った。さらに、 $m p$ のデューティ $0.5$ となる記録線速度が、 $0.55 \times$  (最低記録線速度+最高記録線速度)より大きく、かつ最高記録線速度以下とすることがより効果的であった。

【0014】また、上記情報記録方法の一例を適用した相変化型光記録再生装置の実施形態は、図3に示すように相変化型光記録媒体をスピンドルモータからなる駆動手段により回転駆動し、記録再生用ピックアップにて光源駆動手段としてのレーザー駆動回路により半導体レーザーからなる光源を駆動して該半導体レーザーから図示しない光学系を介して情報記録媒体に電磁波として、図2に示したような記録線速度で $m p$ のデューティを増減させたレーザー光を照射することにより該情報記録媒体

の記録層に相変化を生じさせ、情報記録媒体からの反射光を記録再生用ピックアップで受光して情報記録媒体に対する情報の記録や再生を行う。記録再生用ピックアップの最適記録パワーは記録パワー設定手段としての記録パワー設定回路により設定される。

【0015】相変化型光記録媒体の記録再生装置は、記録再生用ピックアップにて電磁波としてレーザー光を相変化型情報記録媒体に照射することにより該情報記録媒体の記録層に相変化を生じさせ、情報記録媒体に対する情報の記録、再生を行い、かつ、書き換えが可能である相変化型光記録再生装置であり、記録すべき信号を変調部で変調して記録再生用ピックアップにて情報記録媒体に記録することにより情報の記録を行う記録手段を備えている。

【0016】このピックアップを含む記録手段は、情報記録媒体の記録層に対してマークの幅として信号を記録するようマークを記録する、いわゆるPWM記録方式で情報の記録を行う。記録手段は記録すべき信号を変調部にてクロックを用いて例えば書き換え型コンパクトディスクの情報記録に適したEFM (Eight-to-Fourteen Modulation) 変調方式、あるいはその改良変調方式で変調する。

【0017】記録手段は、PWM記録を行う際に、変調後の信号幅が $nT$  ( $n$ は所定の値、 $T$ はクロック時間：信号の変調に用いるクロックの周期に相当する時間) である0信号の記録あるいは書き換えを行う時の記録光をパワーレベル $e$ の連続光とし、変調後の信号幅が $nT$ である1信号の記録あるいは書き換えを行う時の記録光のパルス列、時間幅 $x$ とパワーレベル $a$ を持つパルス部 $f$ と、合計で $T$ の時間幅を持つパワーレベル $b$ の低レベルパルスとパワーレベル $c$ の高レベルパルスとが交互にデューティ比 $y$ で計 $(n-n')$ 回連続するマルチパルス部 $m$ と、時間幅 $z$ とパワーレベル $d$ を持つパルス部 $o$ からなる電磁波パルス列とし、 $x, y, z$ を $0.5T \leq x \leq 2.0T$ 、 $0.125 \leq y \leq 0.875$ 、 $0.125T \leq z \leq 1.0T$ とし、 $n$ を1以上の正の整数とし、 $n'$ を $n' \leq n$ の正の整数とし、 $(a$ および $c) \geq e \geq (b$ および $d)$ とする。図2は、 $n'=1$ の場合である。

【0018】情報記録媒体、特に相変化型光記録媒体の基本的な構成は、図4に示すように案内溝を有する基板1上に第1誘電体層2、記録層3、第2誘電体層4、金属または合金層5、オーバーコート層6を有する。さらに、好ましくは、オーバーコート層上に印刷層7、基板鏡面に、ハードコート層8を有する。

【0019】基板の材料は通常ガラス、セラミックス、あるいは樹脂であり、樹脂基板が成型性、コストの点で好適である。樹脂の例としてはポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリルスチレン共重合体樹脂、ポリエチレン樹

脂、ポリプロピレン樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂などがあげられるが、成型性、光学特性、コストの点で優れるポリカーボネート樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。また、基板の形状としてはディスク状、カード状あるいは、シート状であってもよい。

【0020】ただし、本発明の相変化型光記録媒体を書き換え可能なコンパクトディスク (CD-RW) に応用する場合には、以下のような特定の条件が付与されることが望ましい。その条件は、使用する基板に形成される案内溝 (グループ) の幅が $0.25 \sim 0.65 \mu\text{m}$ 、好適には $0.30 \sim 0.6 \mu\text{m}$ 、その案内溝の深さが $150 \sim 550 \text{Å}$ 、好適には $200 \sim 450 \text{Å}$ となっていることである。

【0021】本発明で用いられる情報記録媒体、特に相変化型光記録媒体に要求される品質は、単に、記録消去だけでなく、信号の再生安定性や信号の寿命も同時に要求される。これらを総合的に満足できる記録層として、 $\text{AgInSbTe}$ 系が優れており、それぞれの組成比 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$ 、(原子%)が

$$0 < \alpha \leq 10$$

$$2 \leq \beta \leq 12$$

$$55 \leq \gamma \leq 70$$

$$22 \leq \delta \leq 32$$

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon = 100$$

の場合に効果的であった。 $\text{Ag}$ が10at%以上、 $\text{In}$ が12at%以上、 $\text{Sb}$ が70at%以上では、信号の再生安定性や信号の寿命が不充分であった。 $\text{Te}$ の含有量は再結晶化線速度に大きく影響するため、記録層厚や他の層の熱伝導率によって制御したとしても少なくとも、22at%以上32at%以下である必要があった。信号の再生安定性や信号の寿命を向上させる方法として、記録層に周期表の3B族およびまたは4B族およびまたは5B族から選ばれた元素を添加することが効果的であった。信号の再生劣化や信号の寿命低下は、非晶質マークの結晶化が原因であった。非晶質マークの結晶化を抑制するためには、周期表の3B族およびまたは4B族およびまたは5B族から選ばれた元素を記録層に添加することが効果的であった。このメカニズムは、明確ではないが、これら添加元素は、 $\text{AgInSbTe}$ の空間的隙間に入ったり、化学結合を形成することで、非晶質マークの結晶化を抑制すると考えられている。よって、原子半径が小さかったり、 $\text{AgInSbTe}$ との化学結合力が大きかったり、化学結合手が多い元素が効果的である。特に、B、C、N、Si、Ge、Snが効果的である。これら添加元素の量は、記録層の5at%以下が効果的である。5at%以上では、 $\text{AgInSbTe}$ 記録層の本来有する記録消去特性に影響を与えてしまい、消し残りの原因となってしまう。

【0022】記録層の膜厚としては10～50nm、好

適には12~30nmとするのがよい。さらに、ジッター等の初期特性、オーバーライト特性、量産効率を考慮すると、好適には、14~25nmとするのがよい。10nmより薄いと光吸収能が著しく低下し、記録層としての役割を果たさなくなる。また、50nmより厚いと高速で均一な相変化がおこりにくくなる。このような記録層は、各種気相成長法、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。なかでも、スパッタリング法が、量産性、膜質等に優れている。

【0023】第1誘電体層および第2誘電体層の材料としては、 $\text{SiO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{ZrO}_2$ などの金属酸化物、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{TiN}$ 、 $\text{BN}$ 、 $\text{ZrN}$ などの窒化物、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{In}_2\text{S}_3$ 、 $\text{TaS}_4$ などの硫化物、 $\text{SiC}$ 、 $\text{TaC}$ 、 $\text{B}_4\text{C}$ 、 $\text{WC}$ 、 $\text{TiC}$ 、 $\text{ZrC}$ などの炭化物やダイヤモンド状カーボンあるいは、それらの混合物があげられる。これらの材料は、単体で保護層とすることもできるが、互いの混合物としてもよい。また、必要に応じて不純物を含んでもよい。必要に応じて、誘電体層を多層化することもできる。ただし、第1誘電体層および第2誘電体層の融点は記録層よりも高いことが必要である。このような第1誘電体層および第2誘電体層の材料としては、各種気相成長法、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光VCVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。なかでも、スパッタリング法が、量産性、膜質等に優れている。

【0024】第1誘電体層の膜厚は、DVDの再生波長である650nmの反射率に大きく影響する。780nmと650nmの再生波長でCD-RWディスクの規格である反射率0.15~0.25を満足するためには、第1誘電体層を65~130nmとすることが要求される。

【0025】第2誘電体層の膜厚としては、15~45nm、好適には20~40nmとするのがよい。15nmより薄くなると耐熱性保護層としての機能を果たさなくなる。また、感度の低下を生じる。一方、45nmより厚くなると、界面剥離を生じやすくなり、繰り返し記録性能も低下する。

【0026】合金または金属層としては、 $\text{Al}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ta}$ などの金属材料、またはそれらの合金などを用いることができる。また添加元素としては、 $\text{Cr}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Pd}$ 、 $\text{Ta}$ などが使用される。このような反射放熱層は、各種気相成長法、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。合金または金属層の膜厚としては、70~200nm、好適には100~16

0nmとするのがよい。

【0027】合金または金属層の上には、その酸化防止としてオーバーコート層を有することが望ましい。オーバーコート層としては、スピンコートで作製した紫外線硬化樹脂が一般的である。その厚さは、3~15 $\mu\text{m}$ が適当である。3 $\mu\text{m}$ 以下では、オーバーコート層上に印刷層を設ける場合、エラーの増大が認められることがある。一方、15 $\mu\text{m}$ 以上の厚さでは、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。

【0028】ハードコート層としては、スピンコートで作製した紫外線硬化樹脂が一般的である。その厚さは、2~6 $\mu\text{m}$ が適当である。2 $\mu\text{m}$ 以下では、十分な耐擦傷性が得られない。6 $\mu\text{m}$ 以上の厚さでは、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。その硬度は、布でこすっても大きな傷がつかない鉛筆硬度であるH以上とする必要がある。必要に応じて、導電性の材料を混入させ、帯電防止を図り、埃等の付着を防止することも効果的である。

#### 【0029】実施例

基板/ $\text{ZnSSiO}_2$  (90nm)/ $\text{AgInSbTe}$  (18nm)/ $\text{ZnSSiO}_2$  (30nm)/ $\text{Al}$ 合金 (140nm) という層構成を有する相変化型光記録媒体に、9.6m/s、19.2m/s、24.0m/sの記録線速度で、図5に記載のパルス波で記録した。光記録装置は、図3に記載の回路および駆動部、波長780nm、NA0.5のピックアップを有するものを用いた。記録信号は、EFM変調された入力信号とした。それぞれの線速で記録した信号を、1.2m/sで再生した結果、それぞれ22ns、20ns、23nsと良好な初期ジッターが得られた。それぞれの記録線速度でのオーバーライト1000回後のジッターは、それぞれ32ns、30ns、33nsと良好であった。

#### 【0030】

【発明の効果】相変化記録における記録速度の高速化と、高速化に有利なCAV記録により信号品質とオーバーライト繰り返し時の安定性が向上し、請求項1では、良好な信号品質が得られるマルチスピードおよびCAV記録可能な情報記録方法および記録再生装置が得られる。請求項2では、よりドライブメディアのマッチング性能の良好な記録信号が得られる。請求項3では、情報記録媒体に、 $\text{Ag}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Sb}$ 、 $\text{Te}$ を主成分とする記録層を用いることでより効果的な情報記録方法が得られる。請求項4では、マルチスピード記録およびCAV記録を可能とする情報記録再生装置が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態例における記録波のパルス波形を3T信号で、 $n'=1\sim3$ の例について模式的に示す波形系図である。

【図2】本発明の一例であるCD-RWの4X-10X

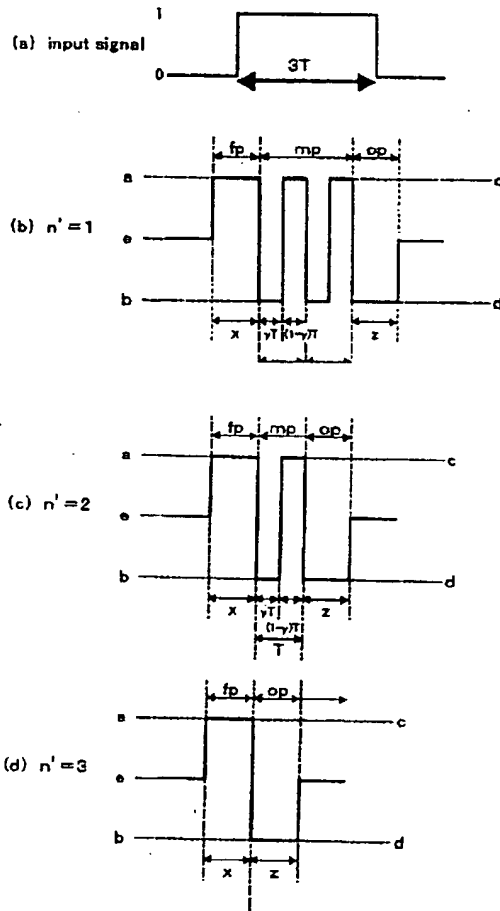
記録のマルチスピード記録の記録波形である。

【図3】本発明の記録再生装置の実施形態の一例を示すブロック図である。

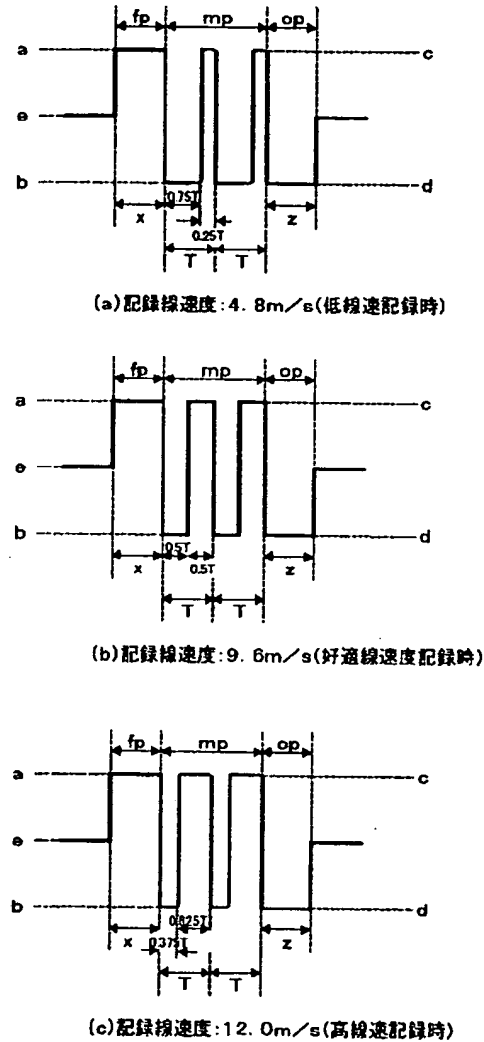
【図4】本発明の実施形態例の情報記録媒体を示す断面図である。

【図5】実施例の記録に用いたパルス波形である。

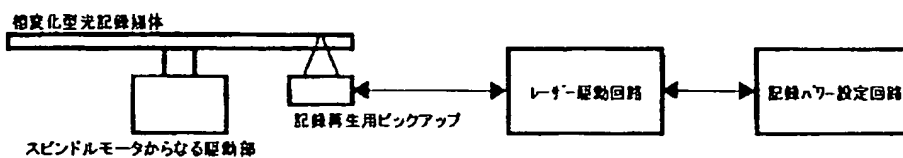
【図1】



【図2】



【図3】

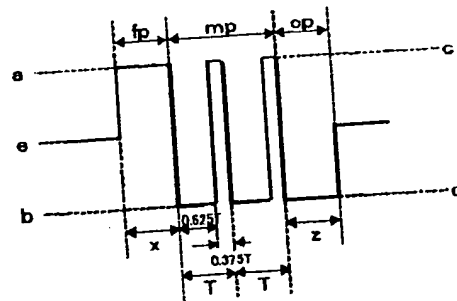




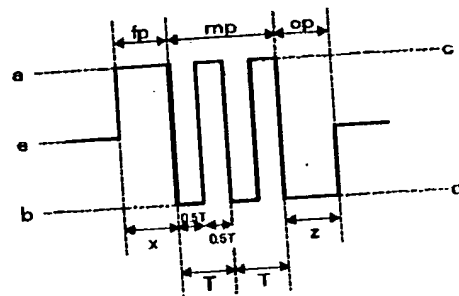
【図4】

印刷層	7
オーバーコート層	6
金属または合金層	5
第2誘電体層	4
記録層	3
第1誘電体層	2
基板	1
ハードコート層	8

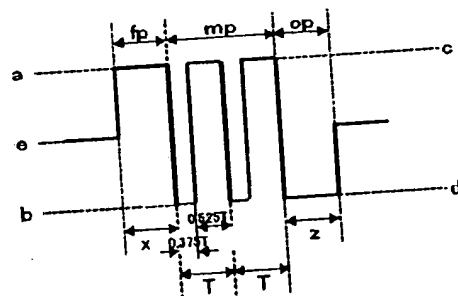
【図5】



(a) 記録線速度: 9.6m/s



(b) 記録線速度: 19.2m/s



(c) 記録線速度: 24.0m/s

フロントページの続き

(72)発明者 加藤 将紀  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

Fターム(参考) 5D029 JB03 JC02 JC11 LB07  
5D044 CC04 GL17  
5D090 AA01 BB05 CC01 CC04 CC16  
DD03 DD05 EE01 HH01 KK05  
KK17 LL09  
5D119 AA24 BA01 BB04 DA01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**